

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-179646

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 2 4 B 29/00

B 2 4 B 29/00

E

G 1 1 B 23/50

G 1 1 B 23/50

C

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-365029

(22) 出願日 平成9年(1997)12月19日

(71) 出願人 000107745

スピードファム株式会社

神奈川県綾瀬市早川2647

(72) 発明者 屋鋪 博

神奈川県綾瀬市早川2647 スピードファム  
株式会社内

(72) 発明者 井上 裕介

神奈川県綾瀬市早川2647 スピードファム  
株式会社内

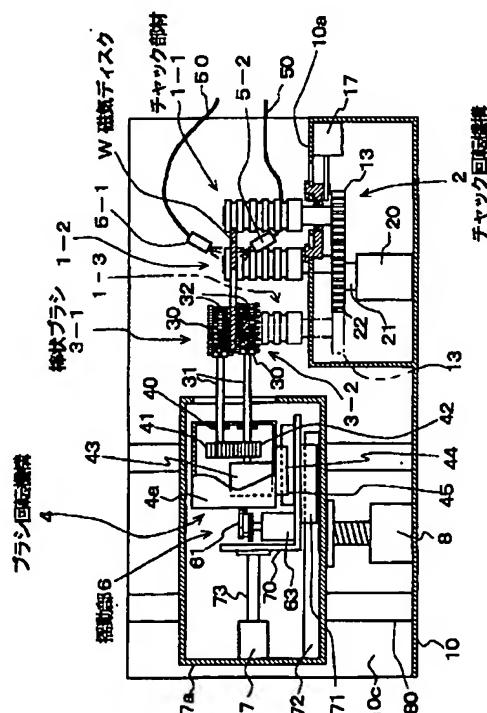
(74) 代理人 弁理士 塚原 孝和

(54) 【発明の名称】 洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 ワークを長時間高速回転させることができると共に、特別な機構を設けることなく簡単な構造でワークの外、内周面を洗浄することができ、しかも、ワークの半径方向の傷の発生を回避することができる洗浄装置を提供する。

【解決手段】 磁気ディスクWの外周縁部をチャックしたチャック部材1-1～1-3をチャック回転機構2で駆動回転させると共に、棒状ブラシ3-1、3-2をブラシ回転機構4で回転させながらブラシ回転機構4の揺動部6で磁気ディスクWの半径方向に揺動させる。具体的には、チャック部材1-1～1-3のローラ12を発泡ウレタンで形成し、ローラ12の表面に複数の周溝14を凹設した。また、棒状ブラシ3-1、3-2は、多数のイボ30を有したスポンジ32を軸31先端部に取り付けることで形成した。そして、揺動部6により、先端部側のイボ30が磁気ディスクWの内周面側にはみ出すように、後端部側のイボ30が磁気ディスクWの外周面側にはみ出すようにスポンジ32を揺動させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円盤状のワークの周縁部をチャックする3以上のチャック部材と、少なくとも1以上の上記チャック部材を回転させるチャック回転機構と、上記ワークの半径方向を向くようにワーク表面に接触した状態で配される棒状ブラシと、上記棒状ブラシをその軸周りで回転させるブラシ回転機構とを具備する洗浄装置において、

上記各チャック部材を高耐磨耗性及び高摩擦係数を有する素材で形成すると共に、このチャック部材の表面に、上記ワークの周縁部を嵌合させる周溝を凹設した、ことを特徴とする洗浄装置。

【請求項2】 請求項1に記載の洗浄装置において、上記周溝を各チャック部材の長さ方向に複数設けた、ことを特徴とする洗浄装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の洗浄装置において、上記各チャック部材を、発泡ウレタンで形成した、ことを特徴とする洗浄装置。

【請求項4】 請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の洗浄装置において、上記チャック回転機構は、全てのチャック部材を回転させるものである、ことを特徴とする洗浄装置。

【請求項5】 請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の洗浄装置において、上記棒状ブラシは、その表面に弾性素材で形成された多数の凸部を有する、ことを特徴とする洗浄装置。

【請求項6】 請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の洗浄装置において、上記棒状ブラシは、植毛ブラシである、ことを特徴とする洗浄装置。

【請求項7】 請求項5又は請求項6に記載の洗浄装置において、上記ブラシ回転機構は、上記棒状ブラシを軸周りに回転させると共に、棒状ブラシの一部が少なくともワークの外周面側にはみ出るように棒状ブラシを揺動させるものである、ことを特徴とする洗浄装置。

【請求項8】 請求項7に記載の洗浄装置において、上記棒状ブラシのワークに対する接触点がワークの略周方向に軌跡を描くように、棒状ブラシの揺動速度を上記ワークの回転速度よりも遅く設定した、ことを特徴とする洗浄装置。

【請求項9】 請求項7又は請求項8に記載の洗浄装置において、上記ワークは、ドーナツ状の円盤体であり、上記ブラシ回転機構は、棒状ブラシの後端部がワークの外周面側にはみ出し、且つ棒状ブラシの先端部がワーク

の内周面側にはみ出るように棒状ブラシを揺動させるものである、

ことを特徴とする洗浄装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、磁気ディスク等の円盤状のワークの両面及び周面を洗浄するための洗浄装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図16は、従来の洗浄装置の一例を示す平面図であり、図17は図16の矢視A-A断面図である。この洗浄装置は、特開昭62-84971号公報記載の技術に類似する装置であり、ワークWの外周縁部を3つのチャック100で保持し、スポンジ製の洗浄パッド110、111でワークWの両面を洗浄すると共に、棒状ブラシ120、121でワークWの外周面と内周面とを洗浄する構成となっている。

【0003】具体的には、図18の実線で示すように、各チャック100は軸101に回転自在に取り付けられたローラ102を有し、このローラ102の溝102aでワークWの外周縁部を保持している。また、洗浄パッド110、111は、ワークWの両面を挟持した状態で駆動回転し、棒状ブラシ120、121は、ワークWの外周面、内周面に接触した状態で回転しながら上下方向に揺動する。かかる構成により、洗浄パッド110、111を駆動回転すると、ワークWが連れ回りすると共に、各ローラ102がワークWの回転を許すように軸101の周りで従動回転し、図示しない洗浄水をワークWに噴射することで、ワークWの両面が洗浄パッド110、111によって洗浄される。一方、ワークWの外、内周面は棒状ブラシ120、121の回転及び揺動によって洗浄され、ワークWの全面がこれら洗浄パッド110、111及び棒状ブラシ120、121によって洗浄されることとなる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した従来の洗浄装置では、次のような問題がある。ワークWを洗浄パッド110、111の回転によって連れ回りさせるため、ワークWの回転速度が非常に遅い。このため、洗浄を完了するまでに長時間を要し、作業効率が非常に悪い。

【0005】また、ローラ102の溝102aでワークWの外周縁部を保持する構造であるので、図18の破線で示すように、溝102aが短時間で摩耗し、ワークWが傾いて動かなくなる。この結果、洗浄装置を止めてローラ102を頻繁に交換しなければならず、洗浄装置の稼働率を低下させる原因となっていた。

【0006】また、ワークWの外、内周面を洗浄するために、図示しない駆動機構によって回転及び揺動させる棒状ブラシ120、121を特別設ける必要があり、装

置の大型化とコストアップを招いていた。

【0007】さらに、洗浄パッド110、111がワークWの面に対して水平に回転しているので、洗浄パッド110、111の回転力がワークWの周方向だけでなく半径方向にも働くこととなり、研磨液内の砥粒等によって半径方向の傷がワークWの半径方向に付くこととなる。すなわち、ワークWが磁気ディスクの場合には、図19に示すように、幅bのトラックTの長さ方向にビットエラーBが連続的に形成される。このようなトラックTに傷が付くとビットエラーを起こし、信号再生に支障をきたすこととなる。しかし、トラックTの長さ方向即ちワークWの周方向の傷Cの幅aがトラック幅bの1/4より小さければビットエラーとならず、トラック幅bの1/4の幅の傷は許容できる。研磨液の砥粒等の粒径は非常に小さく、砥粒等による傷Cの幅aはトラック幅bの1/4よりも小さい。このため、ワークWの周方向への傷が洗浄時に生じても、さほど問題とならない。しかし、これに対して、破線で示すように、傷CがワークWの半径方向に付くと、幅の非常に小さいビットエラーBの大半に及ぶこととなり、ビットエラーが生じることとなる。したがって、上記従来の洗浄装置のように、ワークWの半径方向にも傷が付いてしまう洗浄技術では、洗浄後の磁気ディスクなどにビットエラーが多発する。特に、高密度磁気ディスクの洗浄において、このビットエラーが顕著となり、使いものにならなくなるおそれがあった。

【0008】ところで、従来の洗浄装置の中には、特開平9-69502号公報記載の洗浄装置のように、チャック100の1つを駆動回転してワークWを高速回転させることにより、洗浄作業効率を上げることができるものがあるが、このような装置においても、駆動回転するチャック100のローラ102が摩耗すると、ローラ102とワークWとの接触部分の摩擦係数が減少し、ローラ102が空回りしてワークWが回転しなくなるおそれがある。

【0009】この発明は上述した課題を解決するためになされたもので、ワークWを長時間高速回転させることができると共に、特別な機構を設けることなく簡単な構造でワークの外、内周面を洗浄することができ、しかも、ワークの半径方向の傷の発生を回避することができる洗浄装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1の発明は、円盤状のワークの周縁部をチャックする3以上のチャック部材と、少なくとも1以上のチャック部材を回転させるチャック回転機構と、ワークの半径方向を向くようにワーク表面に接触した状態で配される棒状ブラシと、棒状ブラシをその軸周りで回転させるブラシ回転機構と、を具備する洗浄装置において、各チャック部材を高耐摩耗性及び高摩擦係数を有する素

材で形成すると共に、このチャック部材の表面に、ワークの周縁部を嵌合させる周溝を凹設した構成としてある。かかる構成により、チャック回転機構を用いて少なくとも1以上のチャック部材を回転させると、3以上のチャック部材の周溝に周縁部が嵌合されたワークが回転する。この状態で、ブラシ回転機構を用いて棒状ブラシをその軸周りに回転させることで、ワーク表面を洗浄することができる。そして、チャック回転機構によりチャック部材の回転数を上げることで、ワークを高速回転させることができる。このとき、チャック部材が高摩擦係数を有した素材で形成されているので、ワークが周溝内で滑ることなく、チャック部材の回転がワークに確実に伝達される。また、チャック部材が高耐摩耗性を有しているため、ワーク周縁部と接触しているチャック部材の周溝の単位時間当たりの摩耗量が非常に少ない。さらに、ワークの半径方向を向いてワーク表面に接触している棒状ブラシがその軸周りで回転するので、ワークの半径方向に傷が付くことはない。

【0011】しかし、高耐摩耗性素材のチャック部材においてもいずれ摩耗するおそれがある。そこで、請求項2の発明は、請求項1に記載の洗浄装置において、周溝を各チャック部材の長さ方向に複数設けた構成としてある。かかる構成により、チャック部材の使用時の周溝が所定量だけ摩耗した時点で、他の未摩耗の周溝にワークの周縁部を嵌合させることができる。

【0012】ところで、上記のように、洗浄装置の稼働率向上に寄与するチャック部材は、高耐摩耗性及び高摩擦係数を有する素材であればよく、その一例として、請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載の洗浄装置において、各チャック部材を、発泡ウレタンで形成した構成としてある。

【0013】また、チャック回転機構で駆動するチャック部材が多いほど、ワークを確実に且つ高速に回転させることができる。そこで、請求項4の発明は、請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の洗浄装置において、チャック回転機構は、全てのチャック部材を回転させるものである構成とした。

【0014】また、棒状ブラシはワーク表面に接触しながら回転するものであればよく、その一例として、請求項5の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の洗浄装置において、棒状ブラシは、その表面に弾性素材で形成された多数の凸部を有する構成とした。かかる構成により、棒状ブラシの多数の凸部が回転しながらワーク表面に弾性的に接触して、ワーク表面を確実に洗浄する。また、他の棒状ブラシの例として、請求項6の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の洗浄装置において、棒状ブラシは、植毛ブラシである構成とした。かかる構成においても、植毛ブラシの毛が回転しながら、ワーク表面に接触して、ワーク表面を確実に洗浄する。

【0015】上記棒状ブラシは、その軸周りで回転するが、その軸方向に揺動させることを除外するものではない。このため、請求項7の発明は、請求項5又は請求項6に記載の洗浄装置において、ブラシ回転機構は、棒状ブラシを軸周りに回転させると共に、棒状ブラシの一部が少なくともワークの外周面側にはみ出るように棒状ブラシを揺動させるものである構成とした。かかる構成により、棒状ブラシの揺動によってはみ出た棒状ブラシの一部が少なくともワークの外周面を洗浄する。

【0016】ところで、棒状ブラシの揺動速度の大きさによっては、ワークの表面半径方向に傷が付くおそれがある。そこで、請求項8の発明は、請求項7に記載の洗浄装置において、棒状ブラシのワークに対する接触点がワークの略周方向に軌跡を描くように、棒状ブラシの揺動速度をワークの回転速度よりも遅く設定した構成としてある。かかる構成により、ワーク表面に生じる傷はワークの周方向に軌跡を描くこととなる。

【0017】また、ワークには、磁気ディスクなどのようにドーナツ状の形状のものもある。そこで、請求項9の発明は、請求項7又は請求項8に記載の洗浄装置において、ワークは、ドーナツ状の円盤体であり、ブラシ回転機構は、棒状ブラシの後端部がワークの外周面側にはみ出し、且つ棒状ブラシの先端部がワークの内周面側にはみ出るように棒状ブラシを揺動させるものである構成とした。かかる構成により、ドーナツ状のワークの外周面側にはみ出した棒状ブラシの後端部で、ワーク外周面が洗浄され、ワークの内周面側にはみ出した棒状ブラシの先端部側でワーク内周面が洗浄される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、この発明の一実施形態に係る洗浄装置を一部破断して示す側面図である。図1に示すように、この実施形態の洗浄装置はドーナツ状のワークである磁気ディスクWの外周縁部をチャックする3本のチャック部材1-1～1-3と、これらチャック部材1-1～1-3の全てを駆動回転させるチャック回転機構2と、磁気ディスクWの上下面に接触して回転可能な一対の棒状ブラシ3-1、3-2と、これら棒状ブラシ3-1、3-2をその軸周りに回転させるブラシ回転機構4と、磁気ディスクWの上下面に純水を噴射するノズル5-1、5-2とを具備し、これらの機構が装置筐体10に組み付けられた構成となっている。

【0019】各チャック部材1-1～1-3は、図2に示すように、ステンレス製の軸11にローラ12が固着され、軸11の下端にギア13が固着された構造となっている。ローラ12は、柔軟性と高耐摩耗性と高摩擦係数とを有した硬度40の発泡ウレタンによって円筒状に形成されており、その直径は磁気ディスクWの直径の略1/3に設定されている。このようなローラ12の表面

には、ローラ12の長さ方向に5つの周溝14が一定間隔で凹設されている。この周溝14は、磁気ディスクWの外周縁部を嵌合させるための溝であり、その溝幅は磁気ディスクWの厚さと略等しく設定され、断面溝形状は磁気ディスクWの外周縁部の湾曲に対応して略半円形状に形成されている。このような3本のチャック部材1-1～1-3は、図3に示すように、チャック回転機構2の収納室10aの上面に中心軸Lを中心として120°間隔で立設され、ベアリング15で回転自在に支持されている。ただし、チャック部材1-1は、中心軸L方向に進退することができるように取り付けられている。図4は、チャック部材1-1の取付構造を示す断面図である。図4に示すように、チャック部材1-1は、収納室10aの内側に配されたスライダ16にベアリング15を介して回転自在に立設されている。スライダ16は、収納室10aの上面に上記中心軸L側に向けて穿設された一対の長孔10b、10bに嵌合した凸部16a、16aをその上面両端部に有しており、これら凸部16a、16aの上端の幅広部16b、16bが長孔10b、10bに係合している。また、スライダ16の下面には、雌ネジ16cを有した凸部16dが形成されている。そして、収納室10aの内側に、雄ネジ17aを回転軸とするモータ17が固定され、雄ネジ17aがスライダ16の雌ネジ16cに螺入されている。これにより、モータ17により雄ネジ17aを正回転させることで、チャック部材1-1がスライダ16と共に長孔10bに沿って中心軸Lに近付くように移動し、雄ネジ17aを逆回転させることで、チャック部材1-1が中心軸Lから離れるように移動する。

【0020】上記のような3本のチャック部材1-1～1-3を同時に駆動回転させるチャック回転機構2は、図1及び図5に示すように、モータ20とモータ20の回転軸21の上端部に固着されたギア22とを有しており、ギア22が3本のチャック部材1-1～1-3のギア13の中心に位置して、3つのギア13に噛み合っている。これにより、モータ20を駆動させ、ギア22を回転させることで、チャック部材1-1～1-3が同方向に同速度で回転する。

【0021】一方、棒状ブラシ3-1、3-2は、図1に示すように、磁気ディスクWの半径方向を向くように配されており、その表面には、凸部としての多数のイボ30が突設されている。図6は、各棒状ブラシ3-1(3-2)を示す側面図である。棒状ブラシ3-1(3-2)は、軸31の先端部にスポンジ32を取り付けて固着した構造となっており、スポンジ32の長さS1は、磁気ディスクWの外周面W1と内周面W2との距離よりも長めに設定されている。また、イボ30の直径及び高さはそれぞれ4mmに設定され、このようなイボ30が2mm間隔でスポンジ32の表面に千鳥状に多数突設されている。かかる構造の棒状ブラシ3-1、3-2

の軸31は、図1に示すように、ブラシ回転機構4側に水平に延出しており、その後端部がベアリング40を介してブラシ回転機構4の筐体4aの正面に回転自在に取り付けられている。なお、図7に示すように、正面視において、棒状ブラシ3-2の軸心は、棒状ブラシ3-1の軸心よりも若干右側にずれて配されている。これにより、棒状ブラシ3-1、3-2のスポンジ32、32先端部側のイボ30-2、30-2が磁気ディスクWの中心孔内に入り込んだときに、イボ30-2、30-2同士が干渉しないようになっている。このため、棒状ブラ

シ3-2の先端が棒状ブラシ3-1の先端よりも若干突出している。  
【0022】ブラシ回転機構4は、棒状ブラシ3-1、3-2の軸31後端に固着されたギア41、42とモータ43とを有している。具体的には、筐体4aの底面に固定されたモータ43の回転軸がギア42の中心部に直結され、ギア42がギア41に噛み合っている。これにより、モータ43を駆動させることで、棒状ブラシ3-1、3-2がギア41、42と共に互いに逆方向に回転する。さらに、このブラシ回転機構4は、棒状ブラシ3-1、3-2を磁気ディスクWの半径方向に揺動させて、スポンジ32の後端部を磁気ディスクWの外周面W1側（図6参照）にはみ出させ且つスポンジ32の先端部を内周面W2側にはみ出させる揺動部6を装備している。図8は、揺動部6の構造を一部破断して示す部分側面図であり、図9はその平面図である。図1に示すように、筐体4aの下側にはスライダ44が取り付けられ、このスライダ44が側面視L字状の台座70上に固着されたレール45に嵌合され、筐体4aがレール45に沿って移動できるようになっている。そして、図8及び図9に示すように、この筐体4aの背面にブラケット60が突設され、レバー61の先端部がこのブラケット60にピン62を介して回転自在に連結されている。また、レバー61の後端部は、台座70上に固定されたモータ63の回転軸に固着された円板体64に回転自在に連結されている。具体的には、レバー61の後端が円板体64の回転中心Pから2mmだけ偏心した位置にピン65を介して円板体64に連結されている。これにより、モータ63を駆動させることで、円板体64が回転し、レバー61の後端が直径4mmの円を描いて回転することとなり、この結果、筐体4a全体が4mmの距離を往復運動し、棒状ブラシ3-1、3-2が4mmの距離を揺動運動する。

【0023】このようなブラシ回転機構4を載せた台座70は、図1に示すように、昇降筐体7a内でスライドするようになっている。すなわち、台座70の下側にスライダ71が取り付けられ、このスライダ71が昇降筐体7aの底面に固定されたレール72に嵌合されている。そして、昇降筐体7aの内側に固定されたシリンダ7のピストンロッド73の先端部が台座70の後面部分

に連結されている。これにより、シリンダ7のピストンロッド73を伸縮させることで、ブラシ回転機構4が台座70と共にレール72に沿ってスライドし、棒状ブラシ3-1、3-2のスポンジ32の磁気ディスクW上下面への接触と離反とを可能にしている。

【0024】また、昇降筐体7aはジャッキ8で支持されており、昇降筐体7aの両側面（図1の表及び裏側の面）に図示しないスライダが設けられている。そして、これらスライダが装置筐体10の側面10c（図1の表及び裏側の面）に取り付けられたレール80に嵌合している。これにより、ジャッキ8を用いて昇降筐体7aを昇降させることで、棒状ブラシ3-1、3-2の上下方向の位置を調整することができる。

【0025】なお、ノズル5-1、5-2は、チューブ50を介して図示しないポンプに連結されており、このポンプからの純水を磁気ディスクWの上下面に噴射するようになっている。

【0026】次に、この実施形態の洗浄装置の使用例について説明する。一般に、ワークの研削又は研磨作業ラインでは、ワークの研削又は研磨工程、洗浄工程、乾燥工程の順で作業が実行される。ここでは、この実施形態の洗浄装置を上記作業ラインの洗浄工程で使用する場合について説明する。

【0027】まず、図10に示すように、モータ17の雄ネジ17aを逆回転させてチャック部材1-1を中心軸L（図3参照）から離れるように移動させると共に、シリンダ7のピストンロッド73を縮めて、棒状ブラシ3-1、3-2を昇降筐体7a側に引っ込めておく。そして、図11に示すように、研磨された磁気ディスクWを運んできたロボットアーム9が磁気ディスクWの外周縁部をチャック部材1-2、1-3におけるローラ12の最上段の周溝14に嵌合させたときに、モータ17の雄ネジ17aを正回転させてチャック部材1-1を中心軸Lに近付け、チャック部材1-1の最上段の周溝14を磁気ディスクWの外周縁部に嵌合させて、磁気ディスクWを3本のチャック部材1-1～1-3によって3点支持する。このとき、磁気ディスクWに若干の押圧力が加わる位置にチャック部材1-1を静止させておく。

【0028】そして、図12に示すように、ロボットアーム9が磁気ディスクWを離して引っ込むと略同時にシリンダ7を駆動させ、ピストンロッド73を伸ばして棒状ブラシ3-1、3-2を磁気ディスクW側に移動させる。すると、棒状ブラシ3-1、3-2のスポンジ32が磁気ディスクWの上下面にそれぞれ接触しながら磁気ディスクWの中心方向に移動するので、棒状ブラシ3-1、3-2のスポンジ32が磁気ディスクWの外周面W1から内周面W2に渡って接触した時点でシリンダ7の駆動を停止させる。この状態で純水をノズル5-1、5-2（図1参照）から磁気ディスクWの上下面に噴射させながら、チャック部材1-1～1-3と棒状ブラシ3

ー1、3-2とを駆動する。すなわち、チャック回転機構2のモータ20を駆動して、チャック部材1-1~1-3を同速で回転させ、ブラシ回転機構4のモータ43を駆動して棒状ブラシ3-1、3-2を互いに逆回転させると共に、モータ63を駆動させて、棒状ブラシ3-1、3-2を磁気ディスクWの半径方向に揺動させることにより、磁気ディスクWの上下面を洗浄する。

【0029】ここで、洗浄時におけるチャック部材1-1~1-3と棒状ブラシ3-1、3-2との動作を詳しく説明する。モータ20を駆動させると、ギア22と噛み合った3つのギア13が同方向に回転し、各ローラ12が同方向に同速度で回転することとなる。このとき、磁気ディスクWがチャック部材1-1~1-3のローラ12の周溝14で挟持され、しかも、ローラ12が高摩擦係数を有した発泡ウレタンで形成されているので、ローラ12の回転が磁気ディスクWに確実に伝達される。したがって、磁気ディスクWの外周縁部が周溝14内で滑ってローラ12が空回りするということはない。この結果、チャック部材1-1~1-3の回転速度を例えば300rpmに設定することで、磁気ディスクWは100rpmという高速な回転を行う。

【0030】一方、棒状ブラシ3-1、3-2においては、ブラシ回転機構4のモータ43を駆動させると、モータ43の回転軸に直結したギア42が回転して、ギア42に噛み合ったギア41が回転する。この結果、棒状ブラシ3-1、3-2のスポンジ32が磁気ディスクWの上下面に接触しながら互いに逆方向に回転する。具体的には、図13に示すように、棒状ブラシ3-1、3-2のスポンジ32の大部分のイボ30-1が弾性的に縮んで磁気ディスクWの上下面に接触し、スポンジ32の後端部分のイボ30が磁気ディスクWの外周面W1に接触する。したがって、図13の矢印に示すように、外径を磁気ディスクWの直径Rの1/4に設定した棒状ブラシ3-1、3-2のスポンジ32を例えば1200rpmの速度で磁気ディスクWを送り出す方向に回転させると、イボ30の磁気ディスクWに対する相対速度は下記(1)式で表される速度以上になる。 $1200 \times 2\pi R / 4 - 100 \times 2\pi R = 200 \times 2\pi R \dots (1)$  すなわち、スポンジ32の大部分のイボ30が200×2πR以上の分速度で磁気ディスクWに接触して磁気ディスクWの上下面を洗浄する。

【0031】上記動作と並行して、図12に示す揺動部6のモータ63が駆動されると、円板体64が回転して筐体4a全体が2秒間で4mmの距離を往復し、棒状ブラシ3-1、3-2のスポンジ32が2秒間で4mmの揺動運動を行う。このとき、スポンジ32のイボ30の直径が4mmに設定されているので、磁気ディスクWの外周面W1と内周面W2とが棒状ブラシ3-1、3-2のイボ30によって洗浄される。図14は、イボ30の外周面W1及び内周面W2に対する洗浄動作を示す概略

側面図である。棒状ブラシ3-1(3-2)のスポンジ32が揺動する前は、図14の実線で示すように、スポンジ32の後端部側のイボ30-1が磁気ディスクWの外周面W1に接触している。この状態で、スポンジ32を磁気ディスクWの半径方向に4mmだけ移動させると、図14の破線で示すように、イボ30-1が外周面W1に接触しながら、磁気ディスクWの上下面方向に向うと共に、スポンジ32の先端部側のイボ30-2が内周面W2に接触しながら磁気ディスクWの中心孔内に入り込む。そして、スポンジ32を4mmだけ引き戻すことで、イボ30-1とイボ30-2とが外周面W1と内周面W2とにそれぞれ接触しながら実線で示す位置に戻ることを繰り返す。このようにして、磁気ディスクWの外周面W1と内周面W2とがイボ30-1、30-2によって確実に洗浄される。

【0032】ところで、上記のようにスポンジ32を揺動させると、イボ30と磁気ディスクWの表面との間に入り込んだ砥粒等によって、磁気ディスクWの表面に半径方向の傷が付くおそれがある。しかし、この実施形態では、高速回転するスポンジ32を低速で揺動させるため、磁気ディスクWの半径方向への傷は発生しない。すなわち、磁気ディスクWの外径が3.5インチ(約90mm)であるとする、上記(1)式から、イボ30の周方向の相対分速度は約113040mm以上である。これに対して、イボ30の半径方向への移動速度は1秒間に4mmであるので、分速度は240mmであり、イボ30の周方向の分速度は半径方向の分速度の471倍以上にもなる。このため、イボ30と磁気ディスクWとの間に入り込んだ砥粒等による傷の軌跡は、磁気ディスクWの円周に沿って形成される。

【0033】上記のように、磁気ディスクWの上下面と外周面W1及び内周面W2の洗浄を所定時間行った後、チャック回転機構2のモータ20とブラシ回転機構4のモータ43と揺動部6のモータ63とを停止させて、図11に示すように、シリンダ7を用いて棒状ブラシ3-1、3-2を昇降筐体7a側に引っ込み、乾燥工程に磁気ディスクWを運ぶためのロボットアーム9がこの磁気ディスクWを握んだ時点で、図10に示すように、モータ17の雄ネジ17aを逆回転させてチャック部材1-1を中心軸Lから離す。

【0034】以後、ロボットアーム9によって研磨工程から順次運ばれてくる未洗浄の磁気ディスクWについて上記と同様の洗浄を行う。ところで、チャック部材1-1~1-3のローラ12の周溝14で磁気ディスクWを挟持して、磁気ディスクWを高速回転させるので、周溝14の摩耗が問題となるが、ローラ12が高耐摩耗性の発泡ウレタンで形成されているので、周溝14が短時間で摩耗することはない。そして、最上段の周溝14を長時間使用した結果、周溝14が摩耗し、磁気ディスクWの回転に支障をきたすおそれが生じた場合には、図15



## 11

に示すように、ロボットアーム9によって磁気ディスクWを次段の周溝14に嵌合させるように設定すると共に、ジャッキ8を用いて昇降筐体7a全体を下げ、棒状ブラシ3-1、3-2の位置合わせを行うことで、磁気ディスクWの正常な高速回転駆動と洗浄とを継続することができる。

【0035】このように、この実施形態の洗浄装置によれば、磁気ディスクWを高速回転させることができるので、その分洗浄時間を短縮することができ、洗浄作業効率の向上を図ることができる。また、チャック部材1-1~1-3のローラ12を発泡ウレタンで形成したので、周溝14の摩耗が非常に少なく、この結果、チャック部材1-1~1-3の交換頻度を減少させることができ、洗浄装置の稼働率の向上を図ることができる。しかも、5つの周溝14をローラ12に凹設して、順次使用することができるようにしたので、ローラ12の寿命を5倍に延長させることができ、洗浄装置の稼働率の飛躍的な向上を図ることができる。また、棒状ブラシ3-1、3-2の揺動運動によって磁気ディスクWの外周面W1と内周面W2をも洗浄することができるので、外周面W1、内周面W2を洗浄するための専用の機構を特設する必要がなく、その分、装置の小型化とコストダウンとを図ることができる。さらに、洗浄時における傷は磁気ディスクWの周方向にのみ付くので、ビットエラー等のない高品質な磁気ディスクWを提供することができる。

【0036】なお、この発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨の範囲内において種々の変形や変更が可能である。例えば、上記実施形態では、磁気ディスクWを洗浄する場合について説明したが、ウエハなどのワークについても同様に効率的な洗浄を行うことができる。また、3本のチャック部材1-1~1-3の全てを駆動回転させる構成としたが、1本又は2本のチャック部材のみを駆動回転させ、残りのチャック部材を従動回転させる構成としてもよい。また、チャック部材1-1~1-3のローラ12を発泡ウレタンで形成したが、ローラ12は高耐摩耗性と高摩擦係数とを有する素材で形成すればよく、素材に限定があるものではない。また、上記実施形態では棒状ブラシ3-1、3-2の回転を磁気ディスクWを送り出す方向に設定したが、棒状ブラシ3-1、3-2を逆方向に回転させるように設定してもよい。棒状ブラシ3-1、3-2の回転速度と磁気ディスクWの回転速度との差が零でなければよく、これらの回転方向は任意である。また、棒状ブラシ3-1、3-2のスポンジ32を4mmの距離だけ揺動させる構成としたが、例えば6mmの距離を揺動させる等、イボ30が磁気ディスクWの外周縁部、内周縁部にはみ出すように揺動させればよい。さらに、上記実施形態では、棒状ブラシとしてイボ30を突設したスポンジ32を軸31に取り付けた部材を用いたが、軸31の先

## 12

端部に植毛ブラシを取り付けたものを用いてもよい。

【0037】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、請求項1の発明によれば、チャック回転機構によりチャック部材の回転数を上げることで、ワークを高速回転させることができるので、洗浄作業効率を向上させることができるという効果がある。また、チャック部材の摩耗が非常に少ないので、従来の洗浄装置のように短時間でチャック部材の周溝が摩耗してワークが傾き、回転しなくなるということもなく、ワークの適正な回転を長時間継続することができる。この結果、チャック部材の交換頻度が少なくなり、洗浄装置の稼働率を向上させることができる。さらに、ワークの半径方向に傷が付かないので、高密度磁気ディスクなどのワークにおいて、ビットエラーが生じない高品質なワークを提供することができる。

【0038】また、請求項2の発明によれば、一の周溝が摩耗してもチャック部材を交換することなく、他の周溝を用いてワークを適正に回転させることができるので、チャック部材の寿命が周溝の数に比例して長くなり、その分、洗浄装置の稼働率を飛躍的に向上させることができるという効果がある。

【0039】また、請求項5及び請求項6の発明によれば、ワーク表面の半径方向への傷の発生を回避することができるだけでなく、凸部や毛によって確実な洗浄が可能となる。

【0040】また、請求項7の発明によれば、ワーク表面を洗浄することができるだけでなく、棒状ブラシの一部でワークの少なくとも外周面を洗浄することができるので、従来の洗浄装置のようにワークの外周面を洗浄するための特別な機構を必要とせず、この結果、装置の小型化とコストダウンとを図ることができる。

【0041】また、請求項8の発明によれば、棒状ブラシのワークの少なくとも外周面を洗浄することができるだけでなく、半径方向の傷の発生を略完全に回避することができる。

【0042】さらに、請求項9の発明によれば、磁気ディスク等のドーナツ状のワークに対しても、その内周面と外周面とを棒状ブラシで洗浄することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係る洗浄装置を一部破断して示す側面図である。

【図2】チャック部材を示す断面図である。

【図3】3本のチャック部材の配置状態を示す斜視図である。

【図4】移動可能なチャック部材の取付構造を示す断面図である。

【図5】チャック回転機構のギアとチャック部材のギアとの啮合状態を示す平面図である。

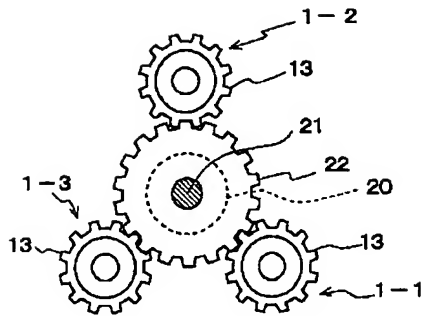
【図6】棒状ブラシを示す側面図である。

【図7】棒状ブラシの配置状態を示す正面図である。

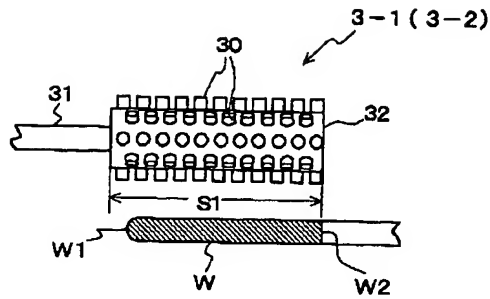




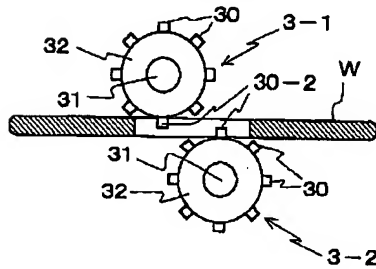
【図5】



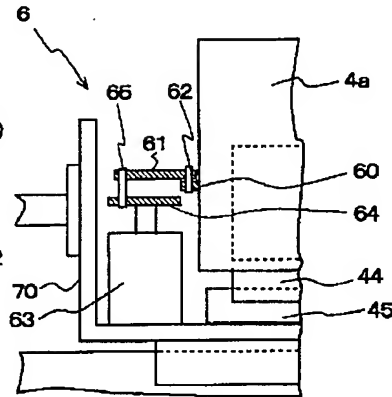
【図6】



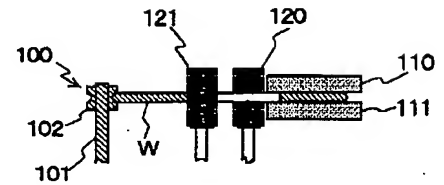
【図7】



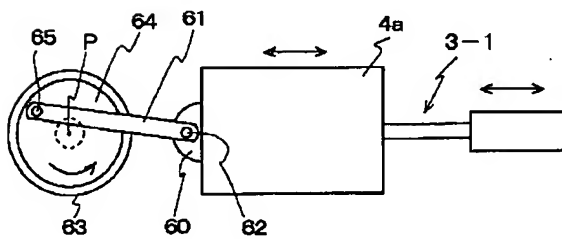
【図8】



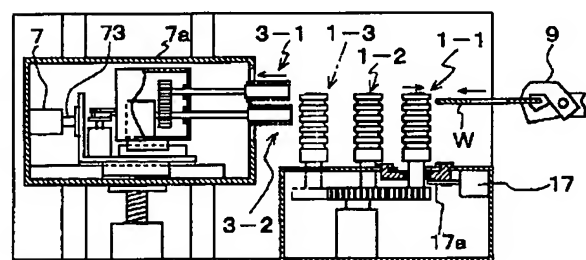
【図17】



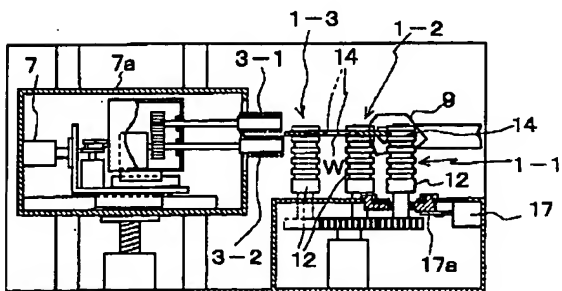
【図9】



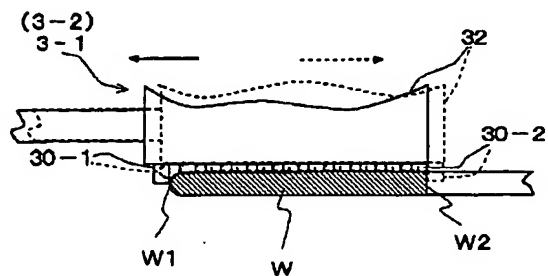
【図10】



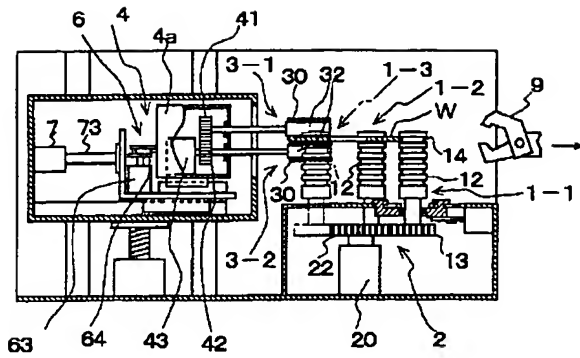
【図11】



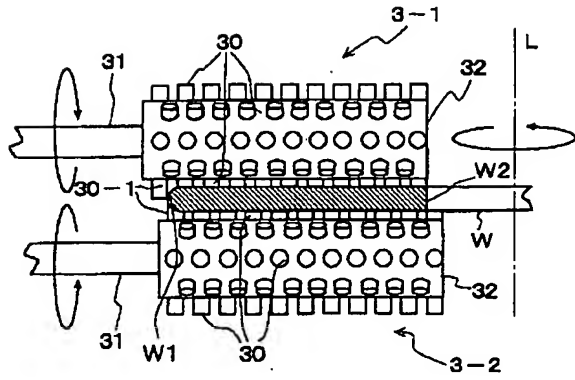
【図14】



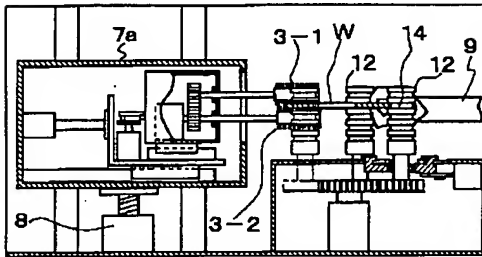
【図12】



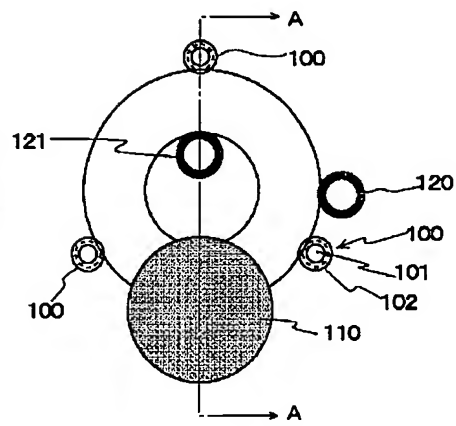
【図13】



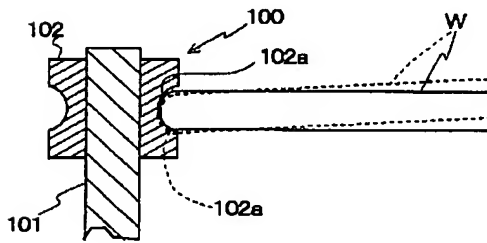
【図15】



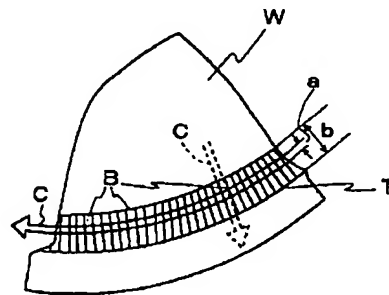
【図16】



【図18】



【図19】



PAT-NO: JP411179646A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11179646 A  
TITLE: CLEANING DEVICE  
PUBN-DATE: July 6, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YASHIKI, HIROSHI	N/A
INOUE, YUSUKE	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SPEEDFAM CO LTD	N/A

APPL-NO: JP09365029

APPL-DATE: December 19, 1997

INT-CL (IPC): B24B029/00, G11B023/50

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a workpiece to rotate at a high speed for a long time, also without providing a particular mechanism, by a simple structure, make cleaning of an external/internal peripheral surface of the workpiece possible, and further avoiding the generation of a flaw in the radial direction of the workpiece.

SOLUTION: A chuck member 1-1 to 1-3 chucking a peripheral edge part of a magnetic disk W is driven to rotate by a chuck rotary mechanism 2, also a bar-shaped brush 3-1, 3-2, while rotated by a brush rotary mechanism 4, by its swivel part 6, is swiveled in the radial direction of the magnetic disk W. Concretely, the roller of the chuck member 1-1 to 1-3 is formed of foaming

urethane, in the surface of the roller, a plurality of peripheral grooves are recessingly provided. The bar-shaped brushes 3-1 to 3-2 are formed by mounting a sponge 32 having many warts 30 in a tip end part of a shaft 31. By the swivel part 6, the sponge 32 is swiveled so as to protrude the wart 30 in a tip end part side in an internal peripheral surface side of the magnetic disk W and the wart 30 in a rear end part side in a peripheral surface side of the magnetic disk W.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO